

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : B23P 19/06, B21J 15/02, F16B 19/05	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/47363
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. August 2000 (17.08.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00271

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Januar 2000 (14.01.00)

(30) Prioritätsdaten:
199 05 041.4 8. Februar 1999 (08.02.99) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PROFIL
VERBINDUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG [DE/DE];
Otto-Hahn-Strasse 22-24, D-61381 Friedrichsdorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUMPERT, Richard
[DE/DE]; Am Sonnenberg 47, D-61276 Weilrod (DE).
BABEJ, Jiri [DE/DE]; Klosterweg 27, D-35423 Lich (DE).

(74) Anwalt: MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER GBR;
Postfach 22 16 11, D-80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE,
LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches
Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

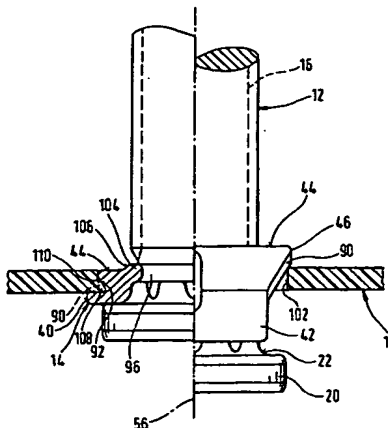
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: SUPPORT SYSTEM FOR FUNCTIONAL UNIT

(54) Bezeichnung: FUNKTIONSTRÄGERANORDNUNG



(57) Abstract

The invention relates to a support (11) for a functional element, which support can be introduced into one side of a plate-shaped component and comprises a functional element (12) with a shank part and a head part (18, 20) as well as a rivet sleeve (14). Said support is characterized in that the rivet sleeve (14) can be displaced in the axial direction of the shank part (18) and alongside same and in that in the transition area between the shank part (18) and the head part (20) the functional element presents an undercut (22) which forms a sliding surface for the deformation of the rivet sleeve (14). The invention also relates to a method and a tool for inserting the support into a notably plate-shaped component as well as to an assembled component.

(57) Zusammenfassung

Ein einseitig in ein plattenförmiges Bauteil einsetzbarer Funktionsträger (11) bestehend aus einem Funktionselement (12) mit Schaft- und Kopfteil (18, 20) und einer Niethülse (14), zeichnet sich dadurch aus, dass die Niethülse (14) in axialer Richtung des Schaftteils (18) an diesem entlang bewegbar ist und dass das Funktionselement im Übergangsbereich zwischen dem Schaftteil (18) und dem Kopfteil (20) eine Gleitfläche zur Verformung der Niethülse (14) bildende Hohlkehle (22) aufweist. Es werden ausserdem ein Verfahren und Werkzeug zum Einsetzen des Funktionsträgers in ein insbesondere plattenförmiges Bauteil und ein Zusammenbauteil beschrieben und beansprucht.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Funktionsträgeranordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen einseitig in ein Bauteil, beispielsweise ein Blechteil oder ein Kunststoffteil einsetzbaren Funktionsträger, bestehend aus einem Funktionselement mit Schaft- und Kopfteil und einer Niethülse sowie ein Zusammenbauteil, bestehend aus einem Bauteil mit einem solchen Funktionsträger und ein Verfahren und Werkzeug zum Einsetzen eines solchen Funktionsträgers.

Zum Stand der Technik wird auf die Broschüre "Nietsysteme - Verbindungen mit Zukunft" von W. Clemens und O. Hahn verwiesen, herausgegeben durch die Herausgebergemeinschaft: Interessengemeinschaft Formtechnisches Fügen und Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität Paderborn, 1. Auflage 1994.

Diese Broschüre gibt eine ausführliche Übersicht über verschiedene Niet-systeme, darunter folgende:

1. Blindniete
2. Schließringbolzen
3. Blindnietmuttern und -bolzen
4. Nietmuttern und -bolzen.

Wie allgemein bekannt, besteht ein Blindniet aus einer Niethülse, die mit einem Zugdorn versehen ist. Der Niet ist von einer Seite in ein Bohrloch einsetzbar, das sich üblicherweise durch zwei miteinander zu vernietenden, plattenförmigen Bauteilen, üblicherweise Blechteilen, hindurch er-

streckt. Sie werden mit einem geeigneten Werkzeug von einer Seite verarbeitet. Durch die Ausübung einer Zugbewegung auf den Dorn bewirkt ein Kopfteil des Dorns die Aufweitung der Niethülse auf der dem Werkzeug abgewandten Seite der zwei Blechteile, wodurch die Niethülse umgeformt wird, und bewirkt gleichzeitig ein festes Zusammenpressen der zu verbindenden Werkstücke. Beim Erreichen einer vorbestimmten axialen Spannung bricht der Dorn an einer Sollbruchstelle, üblicherweise im Bereich des Kopfteils. Die zwei plattenförmigen Bauteile werden permanent zusammengehalten vom im wesentlichen rohrförmigen Blindniet, dessen beiden Enden radial über das Bohrloch hinaus stehen.

Es handelt sich hier also um eine reine Nietverbindung mit im Prinzip der Funktion, die zwei plattenförmigen Bauteile aneinander zu halten.

Sogenannte Schließringbolzen bestehen aus einem bolzenartigen Element mit einem Kopfteil und einem Schaftteil und einem Schließring, der über den Schaftteil des Bolzens in axialer Richtung bewegbar ist.

Solche Schließringbolzen dienen auch zur Verbindung von beispielsweise zwei plattenförmigen Bauteilen, wozu - nach der Fertigstellung eines die beiden Blechteile durchdringenden Bohrloches - das Bolzenelement von einer Seite durch die zwei zu verbindenden, plattenförmigen Bauteile hindurchgeführt wird, der Schließring von der anderen Seite der plattenförmigen Bauteile über den Schaftteil des Bolzenelementes gesetzt wird und mit einem Setzwerkzeug einerseits in Richtung auf das Kopfteil des Bolzenelementes zu gedrückt wird, wobei die zwei plattenförmigen Bauteile gleichzeitig aneinander gepreßt werden und andererseits der Schließring radial nach innen plastisch verformt wird, so daß der Schließring in formschlüssiger Verbindung mit kreisförmigen Rillen am Schaftteil des Bolzens

gerät. Während der Schließring in Richtung auf den Kopfteil des Bolzens zu gedrückt wird, wird der Schaftteil gleichzeitig gezogen. Die Setzbewegung ist erst dann zu Ende geführt, wenn das Schaftteil an einer Sollbruchstelle bricht, die üblicherweise unmittelbar an dem dem Kopfteil des Bolzens abgewandten Stirnende des Schließrings angeordnet ist. Auch hier entsteht eine permanent vernietete Verbindung. Der Schließringbolzen hat keine darüber hinausgehende Funktion.

Die sogenannten Blindnietmuttern und -bolzen sind Gewindeträger, die die Funktion eines Blindnietes und einer Mutter bzw. eines Bolzens erfüllen. Sie bestehen aus einer Niethülse, die in einem axialen Bereich mit einem Muttergewinde versehen ist, oder aus einer Niethülse, die in einem Bereich formschlüssig mit einem ein Schraubengewinde aufweisendem Schaftteil verbunden ist. Die Niethülse wird auf einen Zugdorn angeschraubt und in ein Bohrloch von einer Seite eingesetzt. Durch Anziehen des Zugdornes wird ein gewindeloser Teil der Blindnietmutter radial gestaucht, so daß die Hülse in einem oder mehreren plattenförmigen Bauteilen fest vernietet ist. Der Zugdorn wird anschließend aus dem Blindniet herausgeschraubt. Es kann dann ein Bolzenelement in das Gewindeteil der Blindnietmutter hineingeschraubt werden, wodurch ein anderes Bauteil an das plattenförmige Bauteil oder an die plattenförmigen Bauteile angebracht werden kann, mit dem bzw. denen die Blindnietmutter vernietet ist. Bei einem Blindnietbolzen dient der mit Gewinde versehene Schaftteil des Blindnietbolzens, d.h. das Bolzenteil, als Zugdorn. Solche Blindnietmuttern und -bolzen haben den Vorteil, daß sie einseitig einsetzbar sind und nicht nur eine Nietfunktion haben, sondern auch als Funktionsträger dienen. Problematisch ist aber, daß die Festigkeitsklasse der Verbindung beschränkt ist, denn bei einer Blindnietmutter wird das Gewinde in der Niethülse versehen. Diese muß axial verformbar sein, um die Durchfüh-

rung der Nietverbindung zu erlauben. Bei einem Blindnietbolzen muß der Bolzenteil mit der verformbaren Niethülse verbunden werden. Die Festigkeit dieser Verbindung ist schließlich für die Festigkeit der gesamten Verbindung maßgeblich. In beiden Fällen bestimmt also die Festigkeit der verformbaren Niethülse im Prinzip die Festigkeit der sich ergebenden Verbindung zu einem weiteren Bauteil.

Bei Nietmuttern und Bolzen handelt es sich um Befestigungselemente, die üblicherweise mit einem plattenförmigen Bauteil vernietet werden und entweder als Nietmuttern mit einem Innengewinde für die Anbringung eines weiteren Bauteils mittels eines Bolzenelements, oder als Bolzenelement mit einem Außengewinde für die Anbringung eines weiteren Bauteils mittels einer Mutter realisiert sind. Nietmuttern und -bolzen ermöglichen hochfeste Verbindungen, setzen aber voraus, daß das plattenförmige Bauteil von beiden Seiten zugänglich ist, denn das Setzen der Nietmuttern und Nietbolzen macht die Anwendung einer Matrize auf der einen Seite des Blechteils und eines Stempels auf der anderen Seite des Blechteils erforderlich.

Nietmuttern und -bolzen werden häufig in Blechteile gleichzeitig bei der Formgebung der Blechteile in einer Presse eingesetzt. Die Blechteile werden dann häufig zu kastenförmigen Bauteilen zusammengesetzt bzw. -geschweißt, beispielsweise zu den Schwellen, Türen oder Säulen einer PKW-Karosserie.

Sollte im Laufe der Zeit oder reparaturbedingt die Verbindung zwischen der Nietmutter und dem Blechteil bzw. dem Nietbolzen und dem Blechteil versagen oder ersetzt werden müssen, so gestaltet dies sich als schwierig, da man nunmehr keinen Zugang zu beiden Seiten des entsprechenden

Blechteils hat. Die Anwendung eines anzuschweißenden Mutter- oder Bolzenelements ist vielfach nicht möglich oder zulässig, beispielsweise bei Aluminiumkarosserien oder bei hochfesten Blechteilen oder bei sogenannten Verbundblechteilen mit Kunststoffmembranen. Es besteht also für solche Anwendungen die Notwendigkeit eines einseitig einbringbaren Funktionsträgers, beispielsweise Mutterelement oder Bolzenelement, das eine hochwertige, hochfeste Verbindung ermöglicht, d.h. ein Funktionsträger, der die Vorzüge der einseitigen Einsetzbarkeit von Blindnietmuttern und -bolzen mit den hochfesten Verbindungseigenschaften von Nietmuttern und -bolzen kombiniert.

Weiterhin gibt es Aufgaben, die mit den bekannten Nitelementen noch nicht oder nicht immer zufriedenstellend gelöst werden können, beispielsweise das Einsetzen von Funktionsträgern in Blindbohrlöchern in Kunststoff- oder Spanplatten.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Funktionsträger zu schaffen, der einerseits einseitig einsetzbar ist, andererseits aber auch hochfeste Verbindungen ermöglicht, wobei der Funktionsträger sowohl als Reparaturlösung im Karosseriebau und anderweitig, und andererseits als neuartiges Nietsystem dienen kann, wobei vorzugsweise die Anwendung in einem blinden Bohrloch auch möglich sein soll. Weiterhin soll der Funktionsträger mit Kräften einsetzbar werden, die von verhältnismäßig kleinen Werkzeugen aufgebracht werden können, so daß das Einsetzen selbst in Bereichen mit beengten Platzverhältnissen möglich ist.

Weiterhin gehört zur Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und ein Werkzeug zum Einsetzen eines entsprechenden Funktionsträgers zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich ein erfindungsgemäßer Funktionsträger dadurch aus, daß die Niethülse in axialer Richtung des Schaftteils an diesem entlang bewegbar ist und daß das Funktionselement im Übergangsbereich zwischen dem Schaftteil und dem Kopfteil eine Gleitfläche zur Verformung der Niethülse bildende Hohlkehle aufweist.

Die Verformung der Niethülse ist hier erfindungsgemäß im Sinne der radialen Umlenkung des dem Kopfteil zugewandten Stirnendes der Niethülse zu verstehen.

Durch diese Ausbildung des erfindungsgemäßen Funktionsträgers wird der Außendurchmesser des Kopfteils des Funktionselements und des rohrförmigen Bereichs der Niethülse so gewählt, daß er zumindest im wesentlichen dem Innendurchmesser eines Bohrloches im entsprechenden plattenförmigen Bauteil entspricht oder vorzugsweise geringfügig kleiner als dieser ist, so daß der Funktionsträger bestehend aus Funktionselement und Niethülse von einer Seite in das Bohrloch hineingeführt werden kann. Anschließend wird durch die axiale Bewegung der Niethülse am Schaftteil des Funktionselementes entlang und durch die Verformung der Niethülse an der Hohlkehle die Niethülse radial nach außen verformt, so daß eine Durchmesserergrößerung der Niethülse stattfindet und die Niethülse dann für die notwendige Verankerung des Funktionsträgers an oder im plattenförmigen Bauteil sorgt.

Wird der Funktionsträger in ein blindes Bohrloch eingesetzt, wird das Stirnende der rohrförmigen Bereiche der Niethülse radial über den Durchmesser des Kopfteils hinaus verformt und greift in die Wandung des Bauteils hinein, wodurch der Funktionsträger nicht mehr aus dem blinden Bohrloch hinausgezogen werden kann. Die Bewegung des Funktion-

strägers in die andere Richtung, d.h. weiter in das Bohrloch hinein, wird außerdem dadurch verhindert, daß der Kopfteil am Ende des Blindloches anstößt. Es kann sich bei dem Bauteil hier um ein massives Bauteil aus Kunststoff handeln, das in Form einer dicken Platte oder beispielsweise in Form eines massiven Teils oder eines Spritzgußstücks oder in Form eines anders geformten Teils vorliegt. Das Bauteil könnte auch aus anderen Materialien bestehen, beispielsweise aus Spanplattenmaterial.

Bei einem plattenförmigen Bauteil mit einem durchgehenden Bohrloch liegt der verformbare Bereich der Niethülse nach der Verformung auf der der Einführseite abgewandten Seite des Bauteils und verhindert, daß der Funktionsträger von der Einführseite wieder aus dem plattenförmigen Bauteil herausgezogen werden kann. Durch die radial nach außen gerichtete Verformung der Niethülse kann auch der Funktionsträger an der Wandung des Bohrloches geklemmt werden. Dies ist aber in den meisten Fällen nicht ausreichend, um eine axiale Bewegung des Funktionsträgers weiter durch das plattenförmige Bauteil hindurch zu verhindern. Um diese Funktion zu erhalten, wird die Niethülse vorzugsweise an ihrem dem Kopfteil des Funktionselementes abgewandten Ende radial nach außen verformt, so daß die Niethülse schließlich eine ringförmige Nut bildet, in der das plattenförmige Bauteil oder eine ringförmige Wulst innerhalb des Bohrloches formschlüssig festgehalten wird. Alternativ hierzu konnte das dem Kopfteil des Funktionselementes abgewandten Ende der Niethülse ein Flanschteil aufweisen, das einen Durchmesser hat, der größer ist als der des Bohrloches. Auch auf diese Weise wird das plattenförmige Bauteil in eine ringförmige Nut zwischen dem verformten, rohrförmigen Bereich der Niethülse und dem Flanschteil formschlüssig aufgenommen.

Ein entscheidender Vorteil des erfindungsgemäßen Funktionsträgers liegt darin, daß bei Verwendung eines Funktionselementes in Form eines Befestigungselementes die Festigkeitsklasse des Funktionsträgers durch die Materialverarbeitung des Funktionselementes, d.h. dessen Schaft- und Kopfteil, bestimmt wird, und nicht durch die Niethülse, zumal das Schaftteil und das Kopfteil des Funktionselementes permanent untereinander verbunden sind. Die Niethülse kann wiederum so ausgelegt werden, daß sie aufgrund der formschlüssigen Verbindung mit dem plattenförmigen Bauteil bzw. mit dem Funktionselement selbst ohne weiteres imstande ist, die der Festigkeitsklasse entsprechenden Axialkräfte zu übertragen, ohne zu versagen.

Wenn das Funktionselement ein Befestigungselement ist, kann dieses entweder als Mutterelement oder als Bolzenelement realisiert werden. Im ersten Fall ist das Funktionselement hohl ausgebildet, wobei das Gewinde als Innengewinde im Kopfteil und/oder Schaftteil realisiert ist. Im Falle eines Bolzenelements wird das Schaftteil mit einem Außengewinde versehen.

Insbesondere für die Anwendung in einem blinden Bohrloch weist die Niethülse einen rohrförmigen, dem Kopfteil zugewandten, verformbaren Bereich und einen ringförmigen, dem Kopfteil abgewandten, zumindest im wesentlichen nicht verformbaren Bereich auf. Wird dagegen der Funktionsträger in ein durchgehendes Bohrloch eingesetzt, besteht die Niethülse vorzugsweise aus einem rohrförmigen, dem Kopfteil zugewandten, verformbaren Bereich und einem ringförmigen, dem Kopfteil abgewandten, verformbaren Bereich.

Die dem Kopfteil abgewandte Stirnfläche der Niethülse, d.h. des ringförmigen Bereiches, ist vorzugsweise senkrecht zur Längsachse des Schaftteils angeordnet und bildet somit eine Fläche, an welcher Axialkräfte ausgeübt werden können, um die Niethülse entlang des Schaftteils zu bewegen und die erwünschte radial nach außen gerichtete Verformung der Niethülse an der Hohlkehle zu bewerkstelligen. Die genannte Stirnfläche der Niethülse ist bei einer bevorzugten Ausführungsform als Gleitfläche ausgebildet und kann dann in axialer Richtung mittels eines Teils, das zur Erzeugung der axialen Bewegung der Niethülse gedreht wird, in Richtung auf das Kopfteil des Funktionselementes zu gedrückt werden.

Es könnte beispielsweise ein Mutterelement am mit Außengewinde versehenen Schaftteil des Funktionselementes aufgeschraubt werden und durch die Drehung des Mutterelementes eine entsprechende axiale Kraft auf die Niethülse ausgeübt werden. Um eine Mitdrehung der Niethülse zu verhindern, können in Längsrichtung des Funktionselementes sich erstreckende Nasen oder Nuten im Bereich der Hohlkehle vorgesehen werden.

Es ist aber auch möglich, die Niethülse selbst in dem dem Kopfteil des Funktionselements abgewandten Bereich mit einem Innengewinde zu versehen und die Niethülse selbst dadurch in Richtung des Kopfteils zu bewegen, so daß sie auf einem entsprechenden Außengewinde auf dem Schaftteil des Funktionselements, mindestens im Bereich benachbart zur Hohlkehle, gedreht wird.

In diesem Fall ist die dem Kopfteil abgewandte Stirnfläche der Niethülse zur Aufnahme von die Niethülse drehenden und die Verformung der Niethülse bewerkstelligenden Drehmomenten auszulegen.

Um eine gleichzeitige Drehbewegung des Funktionselements aufgrund von Reibungskräften zu vermeiden, ist der Schaftteil des Funktionselements an dem dem Kopfteil abgewandten Ende vorzugsweise mit einer Einrichtung zur Übertragung von Drehmomenten versehen. Diese Einrichtung kann ein mehrere Seitenflächen oder Längsnuten aufweisender Zapfen sein, kann aber auch die Form einer im freien Ende des Schaftteils ausgebildeten Inbusschraubenaufnahme, beispielsweise in Form eines Innensechskantes, aufweisen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der Schaftteil des Funktionselements zumindest im Bereich unmittelbar vor der Hohlkehle eine Ringnut auf, wobei der ringförmige Bereich der Niethülse in diese Ringnut hinein verformbar ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der ringförmige Bereich der Niethülse in radialem Schnitt betrachtet zumindest im wesentlichen die Form eines rechtwinkligen Dreiecks auf, dessen Außenseite schräg zu der dem Kopfteil abgewandten Stirnfläche der Niethülse und zu der dem Schaftteil zugewandten Innenfläche der Niethülse angeordnet ist. Diese Gestaltung ist so getroffen, daß der maximale Durchmesser der Niethülse etwas größer ist als der Durchmesser des Bohrloches des plattenförmigen Bauteils, so daß die Schrägfläche des rechtwinkligen Dreiecks auf die ringförmige Kante des Bohrloches im plattenförmigen Bauteil liegt und bei der Verformung der Niethülse zu einer Verformung der Wandung des Bohrloches führt, so daß sich ein Ringwulst ausbildet, der in eine ringnutförmige Aufnahme der Niethülse zu liegen kommt, die bei der radial nach außen gerichteten Verformung des dem Kopfteil des Funktionse-

lementes zugewandten Bereiches der Niethülse zwischen diesem und der Schrägfläche des ringförmigen Bereiches der Niethülse ausgebildet wird.

Besonders bevorzugte Ausführungsformen des Funktionsträgers ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

Wird der Funktionsträger in ein blindes Bohrloch in ein plattenförmiges Bauteil eingesetzt, entsteht erfindungsgemäß ein Zusammenbauteil entsprechend Anspruch 20. Wird ein erfindungsgemäßer Funktionsträger in ein plattenförmiges Bauteil mit einem durchgehenden Bohrloch eingesetzt, entsteht ein erfindungsgemäßes Zusammenbauteil nach Anspruch 21.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Einsetzen des erfindungsgemäßen Funktionsträgers in ein plattenförmiges Bauteil zeichnet sich dadurch aus, daß der Kopfteil des Funktionselements durch ein im plattenförmigen Bauteil ausgebildetes Loch hindurch geführt wird oder in eine im plattenförmigen Bauteil ausgebildete Vertiefung hinein gedrückt wird und die Niethülse anschließend in axialer Richtung des Funktionselements auf die Hohlkehle und auf das Kopfteil des Funktionselements zu bewegt wird, wodurch der ringförmige Bereich der Niethülse durch die Hohlkehle radial nach außen umgelenkt wird bis in eine Verankerungsstellung, in der das freie Ende des rohrförmigen Bereiches radial über das Kopfteil des Funktionselements hinausragt.

Ein erfindungsgemäßes Werkzeug zum Einsetzen des erfindungsgemäßen Funktionsträgers zeichnet sich vorzugsweise entsprechend Anspruch 30 aus.

Weitere erfindungsgemäße Ausbildungen des Zusammenbauteils, des Verfahrens und des Werkzeuges ergeben sich aus den weiteren Patentan-

sprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen.

Die Erfindung wird nachfolgend näher erläutert anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, die zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Funktionselements in Form eines Bolzenelementes,
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Niethülse,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Niethülse der Fig. 2 in Pfeilrichtung III gesehen,
- Fig. 4 eine Darstellung entsprechend Fig. 1, jedoch mit der Niethülse auf dem Funktionselement in einer Ausgangsposition angeordnet,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf das Bolzenelement der Fig. 1 in Pfeilrichtung V gesehen,
- Fig. 6 das Bolzenelement der Fig. 1, mit der Niethülse im verformten Zustand in der Endposition gezeigt,
- Fig. 7 eine Darstellung entsprechend Fig. 6, jedoch nach der Einsetzung des Bolzenelements mit Niethülse in ein Blindloch eines Bauteils, hier aus Kunststoff bestehend,
- Fig. 8 eine Darstellung der Fig. 7 mit einem Längsquerschnitt durch ein Werkzeug zur Verformung der Niethülse,

- Fig. 9 eine Darstellung entsprechend Fig. 7, jedoch mit einer auf dem Bolzenelement aufgeschraubten Mutter, die zugleich als Werkzeug zur Verformung der Niethülse dienen kann,
- Fig. 10 eine Darstellung entsprechend Fig. 1, jedoch von einer abgewandelten Ausführungsform eines Bolzenelements,
- Fig. 11 eine Stirnansicht des Bolzenelements der Fig. 10 in Pfeilrichtung XI gesehen,
- Fig. 12 eine teilweise geschnittene, perspektivische Darstellung einer anderen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Niethülse,
- Fig. 13 ein Längsschnitt durch die Niethülse der Fig. 12, entsprechend der Schnittebene XIII-XIII,
- Fig. 14 eine Draufsicht auf das Stirnende der Niethülse der Fig. 12 in Pfeilrichtung XIV gesehen,
- Fig. 15 eine Darstellung der Niethülse der Fig. 12 auf dem Bolzenelement der Fig. 10 in Ausgangsposition gezeichnet,
- Fig. 16 die Kombination der Fig. 15 nach der Verformung der Niethülse in deren Endposition,
- Fig. 17 eine Darstellung ähnlich der Fig. 7, jedoch unter Anwendung der Kombination des Funktionselements und der Niethülse der Fig. 15,

Fig. 18 eine Darstellung ähnlich der Darstellung der Fig. 16, jedoch mit dem Element in ein plattenförmiges Bauteil in Form eines Blechteils eingesetzt,

Fig. 19 eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Bolzenelement-und-Niethülsen-Kombination, die insbesondere zur Anwendung mit einem Blechteil ausgelegt ist,

Fig. 20 eine schematische Darstellung der Bolzenelement-und-Niethülsen-Kombination der Fig. 19, um zu zeigen, wie das Einsetzen in ein vorgelochtes Blechteil erfolgt, und

Fig. 21, 22 Darstellungen ähnlich den Fig. 19 und 20, jedoch unter Anwendung eines Funktionselements in Form einer Mutter.

Die Fig. 1-7 befassen sich mit einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Funktionsträgers 11, der einseitig in ein Kunststoff-Bauteil 10 (Fig. 7) einsetzbar ist, und der aus einem Bolzenelement 12 und einer Niethülse 14 besteht. Das Bolzenelement 12 hat ein mit einem Gewinde 16 versehenen Schaftteil 18 und weist im Übergangsbereich zwischen dem Schaftteil 18 und dem Kopfteil 20 eine Gleitfläche zur Verformung der Niethülse bildende Hohlkehle 22 auf. Wie aus Fig. 5 ersichtlich sind in diese Gleitfläche gerundete Nuten 24 eingearbeitet, die jeweils in einer Längsebene des Bolzenelements 12, beispielsweise in der Ebene 26 oder der Querebene 28, angeordnet sind. Diese gerundeten Vertiefungen sind nicht zwingend notwendig und könnten weggelassen werden oder durch wulstartige Erhebungen der gleichen Ausrichtung ersetzt werden. Es könnten auch Kombinationen von wulstartigen Erhebungen und nutartigen Vertiefungen zur Anwendung gelangen. Diese nutartigen Vertiefungen bzw. die entsprechenden wulstartigen Erhebungen sorgen

dafür, eine relative Verdrehung des Bolzenelementes und der Niethülse zu verhindern, die je nach Auslegung des Elements wünschenswert ist, wie nachfolgend erläutert wird.

An seinem dem Kopfteil 20 abgewandten Stirnende weist das Bolzenelement 12 einen Zapfen 30 auf, der - wie aus Fig. 5 ersichtlich - hier einen Innensechskant enthält und Querabmessungen aufweist, die kleiner sind als der Kerndurchmesser des Gewindes. Anstelle einen Innensechskant anzuwenden, könnte man auch einen Außensechskant 30 anwenden, was in Fig. 9 angedeutet ist. Auch kann im Prinzip jede bekannte Schlüsselaufnahmeform Anwendung finden, sei es in Form einer Innenaufnahme oder einer Außenaufnahme. Zweck der gewählten Schlüsselaufnahme ist es, das Bolzenelement mit einem geeigneten Werkzeug während dessen Einsetzen verdrehsicher zu halten.

Zum selben Zweck weist das Bolzenelement 12 der Fig. 1 auf der dem Gewinde 16 abgewandten Stirnfläche des Kopfteils 20 mehrere konusspitzenartige oder pyramidenartige Erhebungen 36 auf, die bei Anwendung in einem blinden Loch 38 in einem Bauteil 10 gemäß Fig. 7 in den Boden des blinden Lochs 38 eingreifen und ebenfalls einen Beitrag zur Verdrehsicherheit leisten.

Die Niethülse 14 weist in der Ausführung gemäß den Fig. 2 und 3 an einem Stirnende 40 einen rohrförmigen, verformbaren Bereich 42 und am anderen Stirnende 44 eine im Vergleich zu dem Bereich 42 dickeren, zumindest im wesentlichen nicht verformbaren Bereich 46 auf.

Die Niethülse 14 hat eine zylindrische Passage 48, deren Innendurchmesser geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des Gewindes 18, so

daß die Niethülse zwar über den Gewindezylinder geführt, jedoch in seiner axialen Bewegung entlang des Gewindezylinders 18 nicht behindert wird.

Das Stirnende 40 geht über eine gerundete Fläche 50 in die zylindrische Passage 48 über. Diese gerundete Fläche 50 unterstützt die Gleitbewegung des verformbaren Abschnittes 42 der Niethülse bei der Verformung an der Gleitfläche 22. Auch der Übergang 52 zwischen dem Stirnende 40 und der Außenseite des verformbaren Abschnittes 42 ist sanft gerundet, um das Eindringen des Stirnendes des Nietabschnittes in ein Bauteil zu erleichtern.

Die Stirnfläche 44 der Niethülse steht senkrecht zur Längsachse 54 der Niethülse und ist als Gleitfläche ausgebildet.

Wie aus Fig. 4 leicht ersichtlich ist, wird die Niethülse 14 über das Schaftteil 16 des Bolzenelementes 12 gesetzt, mit ihrer Achse 54 koaxial zur Längsachse 46 des Bolzenelements und so weit nach unten gedrückt, bis das Stirnende 40 am Anfang des sanft gerundeten Übergangs 22 zum Kopfteil gelangt. Dies stellt die Ausgangsstellung des erfindungsgemäßen Funktionsträgers dar.

Wird die Niethülse 14 weiter nach unten gedrückt, gleitet der zylindrische Nietabschnitt 42 entlang der durch den Übergang 22 gebildeten Gleitfläche, d.h. entlang der Hohlkehle. Das Stirnende 40 des Nietabschnitts wird zunehmend in radialer Richtung nach außen gedrückt, bis die Endstellung gemäß Fig. 6 erreicht wird, wo das verformte Stirnende 40 der Niethülse 14 nunmehr senkrecht zur Längsachse 56 des Funktionselements 12 und radial über den maximalen Durchmesser des Kopfteils 20 des Bolzenelements steht bzw. hinaussteht.



Während der entsprechenden Verformung des zylindrischen Nietabschnitts wirkt sich der auf die Stirnfläche 44 ausgeübte Druck auch so aus, daß der zylindrische Nietabschnitt 42 zum Teil in die Nuten 24 hineingedrückt wird. Diese Nuten 24 sorgen dann dafür, daß die Niethülse nur in axialer Richtung verschoben wird, jedoch gegenüber dem Bolzenelement 12 nicht gedreht wird.

Fig. 6 dient nur zur Erläuterung der Verformung der Niethülse 14.

Fig. 7 zeigt eine erste praktische Realisierung des Einbaus des Funktionsträgers gemäß Fig. 4 in ein Bauteil 10.

Wie aus Fig. 7 ohne weiteres ersichtlich, weist das Blindloch 38 des plattenförmigen Bauteils 10 einen Innendurchmesser auf, der dem Außendurchmesser des Kopfteils 20 des Bolzenelements 12 entspricht. Das Blindloch 38 wird vor der Einführung des Bolzenelements 12 angefertigt und weist eine zur Längsachse 56 des Bolzenelements (zugleich die Längsachse des Blindlochs) senkrechte Bodenfläche 58 auf. Die Kombination des Bolzenelements 12 mit der Niethülse 14 in der Ausgangsstellung gemäß Fig. 4 wird in das Blindloch in axialer Richtung eingeführt und leicht angedrückt, so daß die konusförmigen Spitzen 36 sich in das Material des plattenförmigen Bauteils, d.h. in die Bodenfläche 58 des Blindlochs eingedrückt werden, wodurch eine Verdrehsicherung des Bolzenelements 12 im plattenförmigen Bauteil 10 erreicht wird. Während der Verformung der Niethülse drückt sich das in radialer Richtung umgelenkte, ehemalige Stirnende 40 des ringförmigen Nietabschnitts 42 in die Wandung des Blindlochs 38 hinein und verhindert im eingebauten Zustand, so wie in Fig. 7 gezeigt, daß das Bolzenelement 12 in axialer Richtung 56 aus dem plattenförmigen Bauteil 10 herausgezogen werden kann.

Man merkt, daß in diesem Beispiel die Stirnfläche 44 der Niethülse bündig mit der Oberfläche des plattenförmigen Bauteils 10 liegt. Man merkt auch, daß der Außendurchmesser des nicht verformbaren Bereiches 46 der Niethülse dem Innendurchmesser des Blindloches 38 entspricht.

Zur Durchführung der Verformung der Niethülse bieten sich verschiedene Möglichkeiten an.

Wenn es möglich wäre, das plattenförmige Bauteil 10 von unten abzustützen, würde es genügen, eine in Richtung der Längsachse 56 des Bolzenelements gerichtete Kraft in einer Presse oder dergleichen auf die Stirnfläche 44 auszuüben. In vielen Fällen ist eine derartige Abstützung des plattenförmigen Bauteils 10 jedoch nicht möglich. Es könnte dann ein Werkzeug gemäß Fig. 8 zur Anwendung gelangen.

In diesem und in allen nachfolgenden Beispielen werden die gleichen Bezugswahlen verwendet wie im Zusammenhang mit der Ausführung gemäß den Fig. 1-7. Es ist anzunehmen, daß die bisherige Beschreibung im Zusammenhang mit den Fig. 1-7 für die späteren Ausführungsbeispiele gilt, es sei denn, etwas Gegenteiliges wird zum Ausdruck gebracht.

Das Werkzeug 60 der Fig. 8, das zum Einsetzen des Funktionsträgers verwendet wird, besteht aus zwei koaxial zueinander angeordneten Teilen, nämlich einerseits in der Mitte ein nicht drehbarer oder festhaltbarer Schlüssel 62, der an seinem, dem Bolzenelement 12 zugewandten Stirnende eine Innensechskantaufnahme aufweist, die den aus als Außensechskant 32 realisierten Zapfen 30 des Bolzenelements 12 passend aufnimmt und eine Drehung des Bolzenelements während dessen Einsetzen verhindert. Koaxial zum Schlüssel 62 angeordnet weist das Werkzeug 60 auch eine zylindrische Hülse 64 auf, die an ihrem, dem Bauteil 10 zu-

gewandten Stirnende 66 ein Drucklager 68 trägt, hier in Form eines axialen Rillenkugellagers, dessen unterer Laufring 70 auf die Stirnfläche 44 der Niethülse drückt und dessen oberer Laufring 72 in einer passenden Aufnahme 74 in dem Stirnende 66 der drehbaren Hülse 64 angeordnet ist. Gehalten wird das Drucklager 68 von einem an der Stirnfläche 66 der Hülse 64 mittels Schrauben (nicht gezeigt) angeschraubten Haltering 76, der einerseits verhindert, daß die zwei Laufringe 70 und 72 auseinanderfallen, andererseits aber eine relative Verdrehung zwischen dem Laufring 70 und der Hülse 64 zuläßt.

Unmittelbar oberhalb der Aufnahme 74 für das Drucklager 68 weist die Hülse 64 ein Innengewinde 78 auf, das komplementär zum Gewindezyylinder 18 des Bolzenelements 12 ausgelegt ist. Auf diese Weise führt eine Drehung der Hülse 64 um die Längsachse 56 des Bolzenelements herum zu einer axialen Bewegung der Hülse mit Drucklager 68 in Richtung der Längsachse 56 auf das Kopfteil des Bolzenelements zu. Während dieser Bewegung verhindert das Drucklager 68, daß Drehmomente auf die Niethülse 14 ausgeübt werden, so daß die Gefahr einer Verdrehung zwischen der Niethülse 14 und dem Bolzenelement 12 hier nicht gegeben ist. Es ist somit bei dieser Ausführungsform durchaus möglich, auf Nuten oder Wülste 64 zu verzichten.

Während der Drehbewegung der Hülse 64 beim Einsetzen des Funktionsträgers ermöglicht der Schlüssel 62, der in axialer Richtung 56 des Werkzeugs 60 auf das Bolzenelement 12 gedrückt wird, daß das von der Hülse 64 über die miteinander kämmenden Gewinde 78 und 18 auf das Bolzenelement 12 ausgeübte Drehmoment nicht zu einer tatsächlichen Drehung des Bolzenelements 12 gegenüber dem plattenförmigen Bauteil führt.

Sobald der Endzustand gemäß Fig. 8 erreicht ist, wird die Hülse 64 in der entgegengesetzten Richtung gedreht, um das Werkzeug 60 vom Bolzenelement zu lösen, wodurch der Endzustand entsprechend Fig. 7 erreicht wird.

Wie in Fig. 9 dargestellt, kann dann eine Mutter 80 auf das Bolzenelement 12 aufgeschraubt werden und kann zur Befestigung eines anderen Bauteils auf dem Bauteil 10 benutzt werden. Fig. 9 zeigt, daß die gleiche Mutter 80 oder eventuell eine gesonderte Mutter 80 mit längerem Gewindezylinder auch zum Einsetzen des Funktionsträgers herangezogen werden kann. Zu diesem Zweck wird die Mutter 80 auf den Gewindezylinder 18 des Bolzenelements 12 im Zustand gemäß Fig. 4 aufgeschraubt. Danach wird der Funktionsträger in das Blindloch hineingesetzt. Man kann dann mittels geeigneter Schlüssel das Bolzenelement 12 über den Zapfen 30 am vorhandenen Außensechskant festhalten und die Mutter 80 weiter hinunterschrauben, um die Verformung der Niethülse zu bewirken.

Fig. 10 zeigt im Prinzip das gleiche Bolzenelement 12 wie Fig. 1, nur mit einem etwas längeren Zapfen 30, der besser imstande ist, eine Drehung des Bolzenelements bei dessen Einsetzen zu verhindern. Bei diesem Ausführungsbeispiel kommt eine abgewandelte Niethülse 14 zur Anwendung. Die Niethülse 14 dieses Ausführungsbeispiels weist wie bisher einen rohrförmigen, zylindrischen, verformbaren Abschnitt 42 und einen ringförmigen, nicht verformbaren Abschnitt 46 auf. Der ringförmige, nicht verformbare Abschnitt 46 weist ein Innengewinde 82 auf, das zum Gewindezylinder 18 des Bolzenelements 12 komplementär ausgebildet ist, so daß die Niethülse selbst auf das Bolzenelement 12 aufgeschraubt werden kann. Um diese Aufschraubbewegung durchzuführen, weist der ringförmige



mige Bereich 46 der Niethülse 14 vier rechtwinklig zueinander angeordnete Antriebsnuten 84 im Stirnende 44 auf. Auch andere formschlüssige Werkzeugangriffselemente können am nicht verformbaren Abschnitt 42 vorgesehen werden.

Die Niethülse wird zunächst auf den Gewindezylinder 18 des Bolzenelements aufgeschraubt, bis die Ausgangsposition gemäß Fig. 15 erreicht ist.

In diesem Zustand wird das Kopfteil des Bolzenelements 12, das auch hier mit konusförmigen Spitzen 136 versehen ist, in das Blindloch eines Bauteils eingesetzt, wie beispielsweise in Fig. 17 gezeigt.

Die Niethülse 14 kann nun weiter nach unten geschraubt werden mittels eines Werkzeuges, das in die Antriebsnuten 84 im Stirnende 144 der Niethülse eingreift, so daß die Niethülse 14 gleichzeitig um die Längsachse 56 des Bolzenelements gedreht wird und sich in axialer Richtung auf das Kopfteil 20 des Bolzenelements 12 zubewegt. Diese axiale Bewegung führt auch zu der Verformung des zylindrischen Nietabschnitts 42, bis der Endzustand gemäß Fig. 16 erreicht ist. Man sieht, daß in diesem Beispiel die Niethülse relativ zum Bolzenelement gedreht wird. Um eine gleichzeitige Drehung des Bolzenelements zu verhindern, kann wie bisher ein Werkzeug auf den Zapfen 30 aufgesetzt werden. Da bei diesem Beispiel eine relative Verdrehung zwischen der Niethülse und dem Bolzenelement stattfinden soll, fehlen, wie in Fig. 11 gezeigt, die ringförmigen Nuten oder Wülste 24 gemäß Fig. 5.

Fig. 17 zeigt nun den Funktionsträger im eingebauten Zustand in einem Bauteil. Unterschiedlich zu der bisherigen Ausführungsform gemäß Fig. 7 ist hier zunächst, daß das Blindloch 38 im oberen Bereich einen vergrößerten Durchmesser aufweist, wobei dieser Bereich zur Aufnahme des

ebenfalls im Durchmesser vergrößerten, nicht verformbaren Bereich 46 der Niethülse 14 dient. Die Tiefe dieses Bereiches ist so gewählt, daß die Stirnfläche 44 der Niethülse 14 im eingebauten Zustand bündig mit der Oberfläche des Bauteils 10 liegt. Die zwischen den zwei Zylinderbereichen des Blindloches 38 gebildete Ringschulter 86 sorgt für eine bessere Abstützung des Bolzenelements 12 gegenüber dem Bauteil und bietet einen zusätzlichen Schutz gegen Verkanten des Bolzenelements. Der etwas größere Durchmesser des nicht verformbaren Bereichs 46 der Niethülse bietet auch mehr Sicherheit, daß dieser Bereich der Niethülse beim Aufbringen der erforderlichen Drehmomente nicht verformt wird. Der nicht verformbare Abschnitt 46 der Niethülse kann auch als Flansch ausgebildet werden, der auf der freiliegenden Oberfläche des Bauteils um das Bohrloch herum zu liegen kommt, d.h. hier eine entsprechende Auflagefläche aufweisen.

Fig. 18 zeigt, daß der Funktionsträger 11 der Fig. 15 auch mit einem ein durchgehendes Loch 102 aufweisendes Blech- oder Bauteil 10 verwendet werden kann. Hier kommt der Randbereich des gelochten Blechteils bzw. des hier plattenförmigen Bauteils in die zwischen dem radial nach außen verformten Ende 40 der Niethülse und dem ringförmigen Bereich 46 der Niethülse gebildete Nut 110 zu liegen. Die Verdrehsicherung der Verbindung ist hier hauptsächlich durch die erreichte Klemmung sichergestellt, kann aber durch formgebende Merkmale unterstützt werden, beispielsweise durch Ausbuchtungen in der Wand des Loches 102. Bei dieser Ausführungsform können die Spitzen 36 gemäß Fig. 15 entfallen.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 19 ist sowohl die Niethülse 14 als auch das Funktionselement 12 etwas anders gestaltet als bisher. Die Niethülse 14 ist auf der linken Seite der Längsachse des Funktionselements 12 im

Querschnitt dargestellt und auf der rechten Seite der Längsachse 15 in Seitenansicht ersichtlich. Die Niethülse 14 besteht auch hier aus einem zylindrischen, verformbaren Bereich 42 und aus einem zweiten, ringförmigen Bereich 46, der hier einen zumindest im wesentlichen dreieckigen Querschnitt aufweist und darüber hinaus verformbar ist.

Auf der Außenseite des oberen, ringförmigen Abschnitts 46 der Niethülse 14 gemäß Fig. 19 befinden sich auf der schrägen Außenfläche längliche Nasen 90, die bezogen auf die Längsachse 56 des Bolzenelements 12 bzw. der Niethülse 14 jeweils in radialen Ebenen angeordnet sind. Man sieht hier, daß der ringförmige Bereich 46 der Niethülse 14 in radialem Schnitt betrachtet zumindest im wesentlichen die Form eines rechtwinkligen Dreiecks aufweist, dessen Außenseite 92 schräg zu der dem Kopfteil 20 abgewandten Stirnfläche 44 der Niethülse 14 und zu der dem Schaftteil zugewandten Innenfläche 94 der Niethülse angeordnet ist. Diese Innenfläche 94 der Niethülse bildet in axialer Fortsetzung die Innenwand des rohrförmigen Bereiches der Niethülse. Das Stirnende 40 der Niethülse 14 ist entsprechend dem Stirnende 40 der Niethülse der bisherigen Ausführungsbeispiele ausgebildet.

Bei dieser Ausführungsform ist das Funktionselement 12, wie bei den anderen Ausführungsbeispielen, als Bolzenelement ausgebildet und weist demnach einen Gewindezylinder 16 auf.

Zwischen dem dem Kopfteil 20 zugewandten Auslaufende des Gewindezylinders 16 und der Gleitfläche 22 befindet sich in diesem Ausführungsbeispiel eine Ringnut 96, deren Funktion später anhand von Fig. 20 beschrieben wird.

Diese Ringnut 96 geht über eine gerundete Ringschulter 98 in die Gleitfläche 22 über. Es sind außerdem in der Gleitfläche 22 einige gerundete Vertiefungen 100 vorhanden, von denen in diesem Beispiel acht Stück in gleichmäßigem Winkelabstand um die Längsachse 56 angeordnet sind.

Der Einbau dieses Funktionsträgers wird nunmehr anhand von Fig. 20 erläutert. Diese Figur zeigt auf der rechten Seite der mittleren Längsachse 56 die Ausgangssituation beim Einbau des Funktionsträgers in ein plattenförmiges Bauteil 10 und auf der linken Seite den fertigen, eingebauten Zustand.

Man merkt mit Bezugnahme auf die rechte Seite der Darstellung in Fig. 20, daß ein zylindrisches Loch 102 in dem plattenförmigen Bauteil 10 vorgesehen ist. Der Innendurchmesser dieses Loches 102 entspricht dem Außendurchmesser des Kopfes 20 des Funktionselements 12. Man merkt auch, daß der maximale Durchmesser des ringförmigen Bereiches 46 der Niethülse etwas größer bemessen ist als das Loch 20, so daß die Niethülse nicht durch das Blechteil hindurchgehen kann. Konkret sitzt die Niethülse 14 mit den Längsnasen 90 auf der oberen Kante des zylinderförmigen Loches 102 auf.

Ausgehend von diesem Zustand wird nunmehr mittels eines Werkzeuges entsprechend der Fig. 8 oder der Fig. 9 eine nach unten gerichtete Kraft auf die Fläche 44 der Niethülse ausgeübt. Es wird gleichzeitig eine nach oben gerichtete Kraft auf den Schaftteil 18 des Bolzenelements 12 ausgeübt. Diese beiden Kräfte führen zu einer Verformung der Niethülse 14, so daß diese die Endform mit einem Querschnitt erreicht, wie auf der linken Seite der Fig. 20 gezeigt ist. Das heißt, daß der rohrförmige, zylindrische Abschnitt 42 der Niethülse wie bisher über die Gleitfläche 22 gleitet und



radial nach außen verformt wird, so daß das ehemalige Stirnende 40 der Niethülse radial über das Kopfteil 20 des Bolzenelements 12 hinaussteht und auf der Unterseite des plattenförmigen Bauteils 10 zu liegen kommt. Der ringförmige Abschnitt 46 der Niethülse wird ebenfalls verformt auf eine Weise, daß ein Teil zu einem ringförmig nach innen gerichteten Vorsprung 104 verformt wird, der zumindest im wesentlichen die Ringnut 96 des Bolzenelements 12 ausfüllt. Dieser ringförmige Vorsprung 104 geht über eine in etwa konusförmige Ringschulter 106 in die restliche Stirnfläche 44 der Niethülse über, die zumindest im wesentlichen bündig mit der dem Kopfteil abgewandten Oberfläche des plattenförmigen Bauteils 10 liegt.

Bei der Verformung der Niethülse 14 führt die schräge Fläche 92 des ringförmigen Teils 46 zu einer Verformung der Wandung des Loches 102, so daß diese einen nach innen gerichteten Ringvorsprung 108 bildet, der in einer zwischen dem Rest der Schrägfläche 92 und der ehemaligen Außenseite des ringförmigen Abschnittes 42, die nunmehr in Fig. 20 waagrecht ausgerichtet ist, gebildeten Nut 110 zu liegen kommt. Die Längsnasen 90 des ringförmigen Bereiches 46 der Niethülse 14 bilden entsprechende Eindellungen im ringförmigen Vorsprung 108. Hiermit sorgen sie dafür, daß die verformte Niethülse verdrehsicher gegenüber dem plattenförmigen Bauteil 10 liegt.

Die ringförmige Niethülse 14 würde aber auch so verformt, daß Bereiche davon in die Vertiefungen 100 zu liegen kommen, wodurch eine Verdrehsicherung des Funktionselements 12 bezüglich der Niethülse erreicht wird. Da das Bolzenelement 12 gegenüber der Niethülse 14 verdrehsicher ist, und die Niethülse 14 gegenüber dem plattenförmigen Bauteil 10 ver-

drehsicher gehalten ist, ist das Bolzenelement 12 auch verdrehsicher gegenüber dem plattenförmigen Bauteil gehalten.

Dadurch, daß der Ringvorsprung 104 die Ringnut 96 zumindest im wesentlichen ausfüllt und das plattenförmigen Bauteil in der durch die Schrägfläche 92 und den verformten, ringförmigen Bereich 42 der Niethülse gebildeten Nut 110 liegt, ist das Funktionselement 12 auch in axialer Richtung gegenüber dem plattenförmigen Bauteil 10 fixiert.

Nach dem Einbau des Bolzenelements 12 gemäß Fig. 20 kann nun mittels einer auf dem Gewindezylinder 16 aufgeschraubten Mutter ein weiteres plattenförmigen Bauteil auf dem plattenförmigen Bauteil 10 befestigt werden. Dieses weitere plattenförmigen Bauteil weist vorzugsweise eine solche Lochung auf, daß sie von der schrägen Ringschulter 106 zentriert wird. Das weitere plattenförmige Bauteil soll außerdem eine solche Flächenausdehnung haben, daß es sowohl die Stirnfläche 44 der verformten Niethülse 14 als auch einen Teil des die Lochung 102 umfassenden Randes des plattenförmigen Bauteils 10 übergreift.

Die Fig. 21 und 22 zeigen eine Darstellung ähnlich der Fig. 19 und 20, bei der jedoch das Funktionselement 12 bzw. das Mutterelement mit einem Innengewinde 112 ausgestattet ist. Zum Einsetzen des Elements wird ein Bolzenteil in das Innengewinde 112 hineingeschraubt und ermöglicht es dem Kopfteil 20 nach oben zu ziehen während die Niethülse nach unten gedrückt wird. Die konusförmige Fläche 106 dient als Zentrierhilfe für das anzuschraubende weitere Bauteil. Die Bauhöhe des Elements wird minimiert, d.h. das Schaftteil 182 wird beschränkt zumindest im wesentlichen auf den Übergangsbereich 22 zum Kopfteil 20. Die Möglichkeit der Realisierung des Funktionselements als Mutterelement besteht im Prinzip bei

allen bisherigen Ausführungsformen. Auch besteht die Möglichkeit, andere Funktionen als Schraubfunktionen zu realisieren. Beispielsweise kann das entsprechende Funktionselement als zylindrischer Führungszapfen oder als Schnappbefestigungselement für beispielsweise Teppiche oder dergleichen verwendet werden.

Obwohl das Gewinde 16 des Bolzenelements in den obigen Ausführungsformen für die Erzeugung der axialen Kraft auf der Niethülse 14 ausgenutzt wird, kann gegebenenfalls eine vorzugsweise gehärtete Buchse mit Feingewinde über das Gewinde 16 des Bolzenelements 12 gebracht werden und das Feingewinde für die Erzeugung der axialen Kraft auf der Niethülse benutzt werden.

Durch die kleinere Steigung kann der mechanische Vorteil erhöht werden, d.h. größere Verformungskräfte aufgebracht werden. Auch wäre eine Ausführung ähnlich einem hydraulischen Schraubstock denkbar, wodurch noch größere Verformungskräfte erzeugt werden könnten.

Es soll schließlich darauf hingewiesen werden, daß die Verformung der Niethülse auch mit einem Werkzeug durchführbar ist, das ausgelegt ist, eine ziehende Kraft auf das Schaftteil 18 des Funktionselements vom Kopfteil 20 weg und gleichzeitig eine drückende Kraft auf die Stirnfläche 44 der Niethülse in Richtung auf das Kopfteil 20 auszuüben, ähnlich wie bei einer herkömmlichen Nietzange. Diese Möglichkeit besteht bei allen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Funktionsträgers.

Patentansprüche

1. Einseitig in ein Bauteil, beispielsweise in ein Blechteil oder ein Kunststoffteil einsetzbarer Funktionsträger (11) bestehend aus einem Funktionselement (12) mit Schaft- und Kopfteil (18, 20) und einer Niethülse (14),
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die Niethülse (14) in axialer Richtung des Schaftteils (18) an diesem entlang bewegbar ist und daß das Funktionselement im Übergangsbereich zwischen dem Schaftteil (18) und dem Kopfteil (20) eine eine Gleitfläche zur Verformung der Niethülse (14) bildende Hohlkehle (22) aufweist.
2. Funktionsträger nach Anspruch 1,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die Niethülse (14) einen rohrförmigen, dem Kopfteil (20) zugewandten verformbaren Bereich (42) und einen ringförmigen, dem Kopfteil (22) abgewandten, zumindest im wesentlichen nicht verformbaren Bereich (46) aufweist.
3. Funktionsträger nach Anspruch 1,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die Niethülse (14) einen rohrförmigen, dem Kopfteil (20) zugewandten verformbaren Bereich (42) und einen ringförmigen, dem Kopfteil (20) abgewandten verformbaren Bereich (46) aufweist.
4. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,

daß die dem Kopfteil (20) abgewandte Stirnfläche (44) der Niethülse (14), senkrecht zur Längsachse (56) des Schaftteils (18) angeordnet ist.

5. Funktionsträger nach Anspruch 4,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die genannte Stirnfläche (44) der Niethülse (14) als Gleitfläche ausgebildet ist.
6. Funktionsträger nach Anspruch 4,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die genannte Stirnfläche (44) der Niethülse (14) zur Übertragung von in axialer Richtung wirkenden Nietkräften ausgebildet ist, jedoch selbst nicht oder zumindest im wesentlichen nicht unter den Nietkräften verformbar ist.
7. Funktionsträger nach Anspruch 4,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die genannte Stirnfläche (44) zur Aufnahme von die Niethülse (14) drehenden und die Verformung der Niethülse (14) bewerkstelligenden Drehmomenten ausgelegt ist.
8. Funktionsträger nach Anspruch 7,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Schaftteil (18) des Funktionselements (12) mindestens im Bereich benachbart zur Hohlkehle (22) ein Außengewinde (16) aufweist und daß die Niethülse (14) ein diesem entsprechendes Innengewinde (82) aufweist.
9. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,

daß das Schaftteil (18) des Funktionselements (12) an dem dem Kopfteil (20) abgewandten Ende eine Einrichtung (30) zur Übertragung von Drehmomenten aufweist.

10. Funktionsträger nach Anspruch 9,

dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,

daß die Einrichtung ein mehrere Seitenflächen oder Längsnuten aufweisender Zapfen (30) ist.

11. Funktionsträger nach Anspruch 9,

dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,

daß die Einrichtung die Form einer im freien Ende des Schaftteils (18) ausgebildeten Werkzeug- bzw.- Schlüsselaufnahme (34) aufweist, beispielsweise in Form eines Innensechskants.

12. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,

daß der Schaftteil (18) des Funktionselementes (12) zumindest im Bereich unmittelbar vor der Hohlkehle (22) eine Ringnut (96) aufweist und daß der ringförmige Bereich (46) der Niethülse in diese Ringnut (96) hinein verformbar ist.

13. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6 oder 9 bis 12,

dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,

daß die Hohlkehle mit Verdrehsicherungsmerkmalen (24:100), beispielsweise mehreren in Umfangsrichtung verteilten Vertiefungen und/oder Nasen, versehen ist und die Niethülse (14) durch die Ver-

formung in eine formschlüssige Verbindung mit diesen Verdrehsicherungsmerkmalen (24:100) bringbar ist.

14. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die dem Schaftteil (18) abgewandte Stirnfläche (44) des Kopfteils (20) mit Verdrehsicherungsmerkmalen, z.B. Verdrehsicherungsnasen und/oder Vertiefungen ausgestattet ist.
15. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 16 oder 9 bis 14, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß der ringförmige Bereich (46) der Niethülse (14) in radialem Schnitt betrachtet zumindest im wesentlichen die Form eines rechtwinkligen Dreiecks aufweist, dessen Außenseite (92) schräg zur dem Kopfteil (20) abgewandten Stirnfläche (44) der Niethülse (14) und zur dem Schaftteil (18) zugewandten Innenfläche der Niethülse (14) angeordnet ist.
16. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß der rohrförmige Bereich (42) der Niethülse (14) eine Innenwand (94) hat, die sich als axiale Fortsetzung der Innenfläche des ringförmigen Bereiches (46) der Niethülse (14) darstellt.
17. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 14, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß der rohrförmige Bereich (42) der Niethülse (14) in radialem Schnitt betrachtet zumindest in etwa rechteckig ist, wobei der rohr-

förmige Bereich der Niethülse (14) eine Innenwand hat, die sich als axiale Fortsetzung der Innenfläche des ringförmigen Bereichs (46) der Niethülse darstellt und daß der ringförmige Bereich (46) der Niethülse (14) an seiner Außenseite mit der angrenzenden Seite des ringförmigen Bereiches (42) eine Ringschulter bildet.

18. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Funktionselement (12) als Bolzenelement ausgebildet ist.
19. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 17,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Funktionselement (12) als Mutterelement ausgebildet ist, d.h. zumindest das Schaftteil (18) hohl ausgebildet ist und dieses und/oder das Kopfteil mit einem Innengewinde (112) versehen bzw. versehbar ist.
20. Zusammenbauteil bestehend aus einem Bauteil (10), z.B. Blechteil oder Kunststoffteil, und einem Funktionsträger (11) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das plattenförmige Bauteil (10) ein Loch (102) aufweist, dessen Durchmesser zumindest im wesentlichen dem des Kopfteils (20) entspricht und daß der verformte, rohrförmige Bereich (42) der Niethülse (14) auf der Innenseite zumindest im wesentlichen satt an der Hohlkehle (22) anliegt, radial nach außen über den Rand des Kopfteils (20) des Funktionselements (12) hinaussteht und mit dem



ringförmigen Bereich (46) eine den Lochrandbereich des Bauteils aufnehmende Ringnut bildet.

21. Zusammenbauteil bestehend aus einem Bauteil (10), z.B. Blechteil oder Kunststoffteil, und einen Funktionsträger nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Bauteil eine topfartige Vertiefung (38) aufweist, dessen Durchmesser zumindest im wesentlichen dem des Kopfteils (20) entspricht und an deren Boden (58) die dem Schaftteil (18) abgewandte Stirnfläche (44) des Kopfteils (20) verdrehsicher (36) anliegt und daß der verformte, rohrförmige Bereich (42) der Niethülse (14) auf der Innenseite zumindest im wesentlichen satt an der Hohlkehle (22) anliegt, radial nach außen über den Rand des Kopfteils des Funktionselements (12) hinaussteht und in die Seitenwand der topfartigen Vertiefung (38) des Bauteils (10) hineinragt und dort formschlüssig aufgenommen ist.
22. Zusammenbauteil nach Anspruch 20 oder 21,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die dem Kopfteil (20) abgewandte Stirnfläche der Niethülse (14) entweder bündig mit der dem Kopfteil (20) abgewandten Oberfläche des Bauteils (10) oder versenkt in dieser Oberfläche angeordnet ist, wobei der ringförmige Bereich (46) der Niethülse wahlweise in eine eventuell vorhandene Nut des Schaftteils (18) hineinragt und gegebenenfalls im Bereich dieser Nut (96) eine konzentrisch zum Schaftteil (18) angeordnete konusförmige Ausrichthilfe (106 für ein anzubringendes Bauteil aufweist.

23. Verfahren zum Einsetzen eines Funktionsträgers nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 19 in ein Bauteil (10) , beispielsweise um ein Zusammenbauteil nach den Ansprüchen 20 bzw. 22 zu bilden,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Kopfteil (20) des Funktionselements (12) durch ein im plattenförmigen Bauteil (10) ausgebildetes Loch (102) hindurch geführt wird oder in eine im Bauteil ausgebildete Vertiefung (38) hinein gedrückt wird und die Niethülse (14) anschließend in axialer Richtung des Funktionselements (12) auf die Hohlkehle (22) und auf das Kopfteil (20) des Funktionselements (12) zu bewegt wird, wodurch der rohrförmige Bereich (42) der Niethülse (14) durch die Hohlkehle (22) radial nach außen umgelenkt wird bis in eine Verankerungsstellung, in der das freie Ende (40) des rohrförmigen Bereiches (42) radial über das Kopfteil (20) des Funktionselementes hinausragt.
24. Verfahren nach Anspruch 23,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß durch die Verformung des rohrförmigen Bereiches (42) der Niethülse (14) das freie Ende (40) des rohrförmigen Bereiches in die Lochwandung des Bauteils (10) hineingedrückt wird und somit das Ausziehen des Funktionsträgers aus der das Kopfteil (20) des Funktionselements (12) aufnehmenden Vertiefung (38) des Bauteils heraus verhindert.
25. Verfahren nach Anspruch 23,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß durch die Verformung des rohrförmigen Bereiches (42) der Niethülse (14) eine das Material des Lochrandbereiches des Bauteils

aufnehmende Nut (110) zwischen dem verformten rohrförmigen Bereich (42) und dem ringförmigen Bereich (46) ausgebildet wird.

26. Verfahren nach Anspruch 25,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß der ringförmige Bereich (46) der Niethülse (14) in eine im Schaftteil (18) unmittelbar vor der Hohlkehle (22) ausgebildete Ringnut (96) hinein verformt wird.
27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 23 bis 26,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß die Niethülse (14) axial in Richtung auf die Hohlkehle (22) zu bewegt wird, während auf das Schaftteil (18) des Funktionselements (12) eine axiale Kraft in der entgegengesetzten Richtung erzeugt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß der ringförmige Bereich (46) der Niethülse (14) ein Innengewinde (82) aufweist, das mit einem am Schaftteil (18) des Funktionselements (12) vorgesehenen Außengewinde (16) verschraubt ist und die radiale Verformung des rohrförmigen Bereiches der Niethülse durch eine relative Verdrehung zwischen der Niethülse (14) und dem Funktionselement (12) erzeugt wird.
29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 23 bis 27,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß ein mit einem Drucklager (68) versehenes Hilfswerkzeug (60) zur Verformung der Niethülse (14) verwendet wird, wobei das Drucklager (68) einen unteren Ring (70) aufweist, dessen den Wälz-

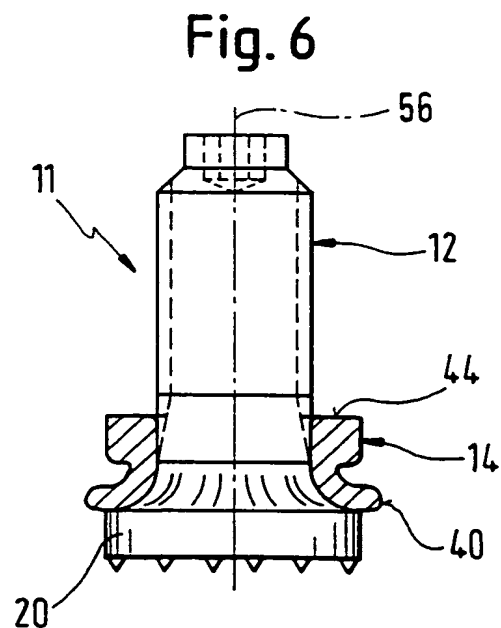
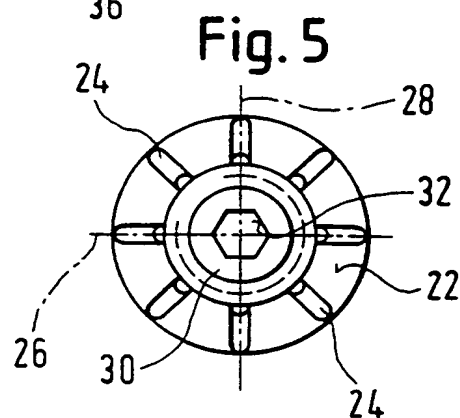
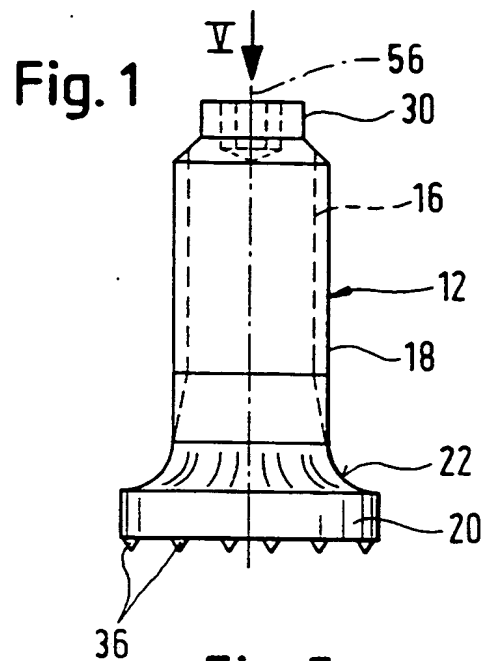
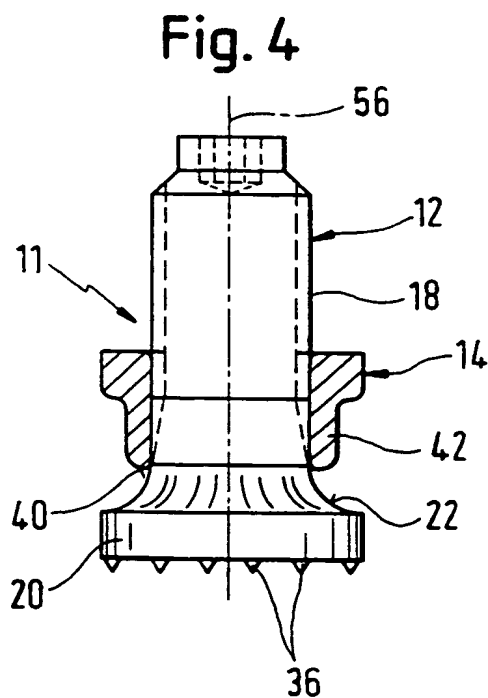
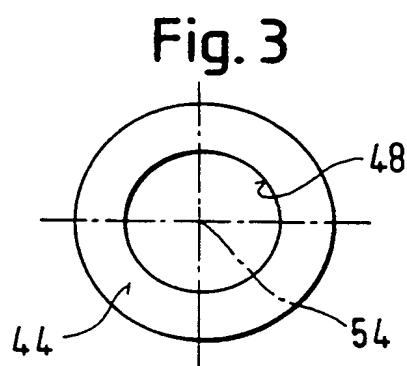
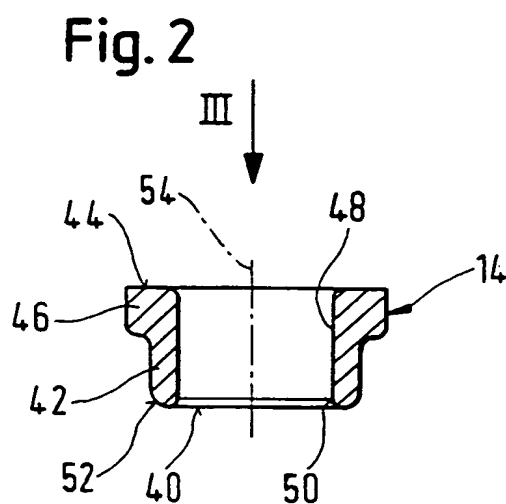
elementen abgewandte Stirnseite gegen die Stirnfläche (44) des ringförmigen Bereiches der Niethülse (14) drückt und dessen anderer Ring (72) an einer drehbaren Hülse (64) angebracht ist, welche ein Innengewinde (78) aufweist, das mit einem am Schaftteil (18) des Funktionselements vorgesehenen Außengewinde (16) zusammenarbeitet, wobei eine relative Verdrehung der mit dem Außengewinde des Schaftteils des Funktionselements zusammenarbeitenden Hülse (64) zu einer axialen Bewegung des Drucklagers (70) und der Niethülse (14) und hierdurch zu einer Verformung der Niethülse (14) an der Hohlkehle (22) des Funktionselements (12) führt.

30. Werkzeug zum Einsetzen eines Funktionsträgers nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 19 in ein plattenförmiges Bauteil, dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Werkzeug zwei koaxiale, relativ zueinander drehbare Einrichtungen aufweist, wobei die innere Einrichtung (62) drehfest mit dem Schaftteil (18) des Funktionselements (12) bringbar ist und die äußere Einrichtung (64) drehfest mit der Niethülse (14) oder mit einem an die Niethülse (14) drückenden Hilfswerkzeug (70) in Verbindung gebracht werden kann, wobei entweder der ringförmige Bereich (46) der Niethülse (14) oder die äußere Einrichtung ein Innengewinde (78) aufweist, das mit einem am Schaftteil (18) des Funktionselements (12) vorgesehenen Außengewinde (16) zusammenarbeitet.
31. Werkzeug nach Anspruch 30,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß das Hilfswerkzeug als Drucklager (68) ausgebildet ist, wobei das Drucklager einen unteren Ring (70) aufweist, dessen den Wälz-

elementen abgewandte Stirnseite gegen die Stirnfläche (44) des ringförmigen Bereiches (46) der Niethülse (14) drückt und dessen anderer Ring (72) an einer drehbaren Hülse (64) angebracht ist, welche ein Innengewinde (78) aufweist, das mit einem am Schaftteil (18) des Funktionselements (12) vorgesehenen Außengewinde (16) zusammenarbeitet, wobei eine relative Verdrehung der mit dem Außengewinde (16) des Schaftteils (18) des Funktionselements (12) zusammenarbeitenden Hülse (64) zu einer axialen Bewegung des Drucklagers (70) und der Niethülse (14) und hierdurch zu einer Verformung der Niethülse (14) an der Hohlkehle (22) des Funktionselements (12) führt.

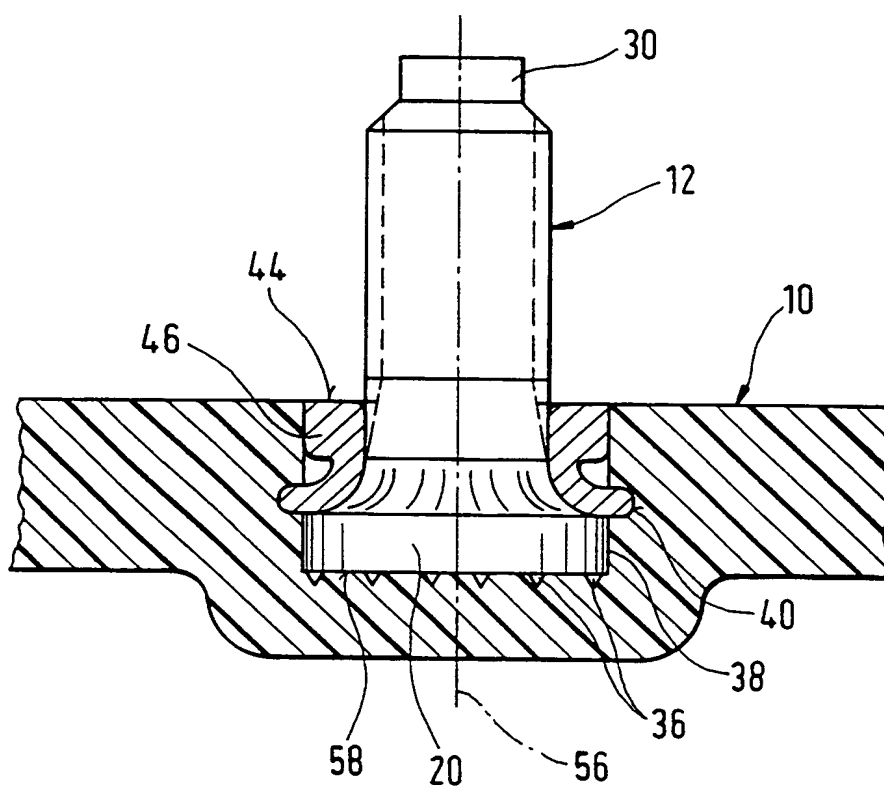
32. Funktionsträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 19,
dadurch **g e k e n n z e i c h n e t** ,
daß der ringförmige Bereich (46) der Niethülse auf einer dem Bauteil (10) zugewandten Seite Nasen (90) und/oder Vertiefungen zur Verdrehsicherung aufweist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



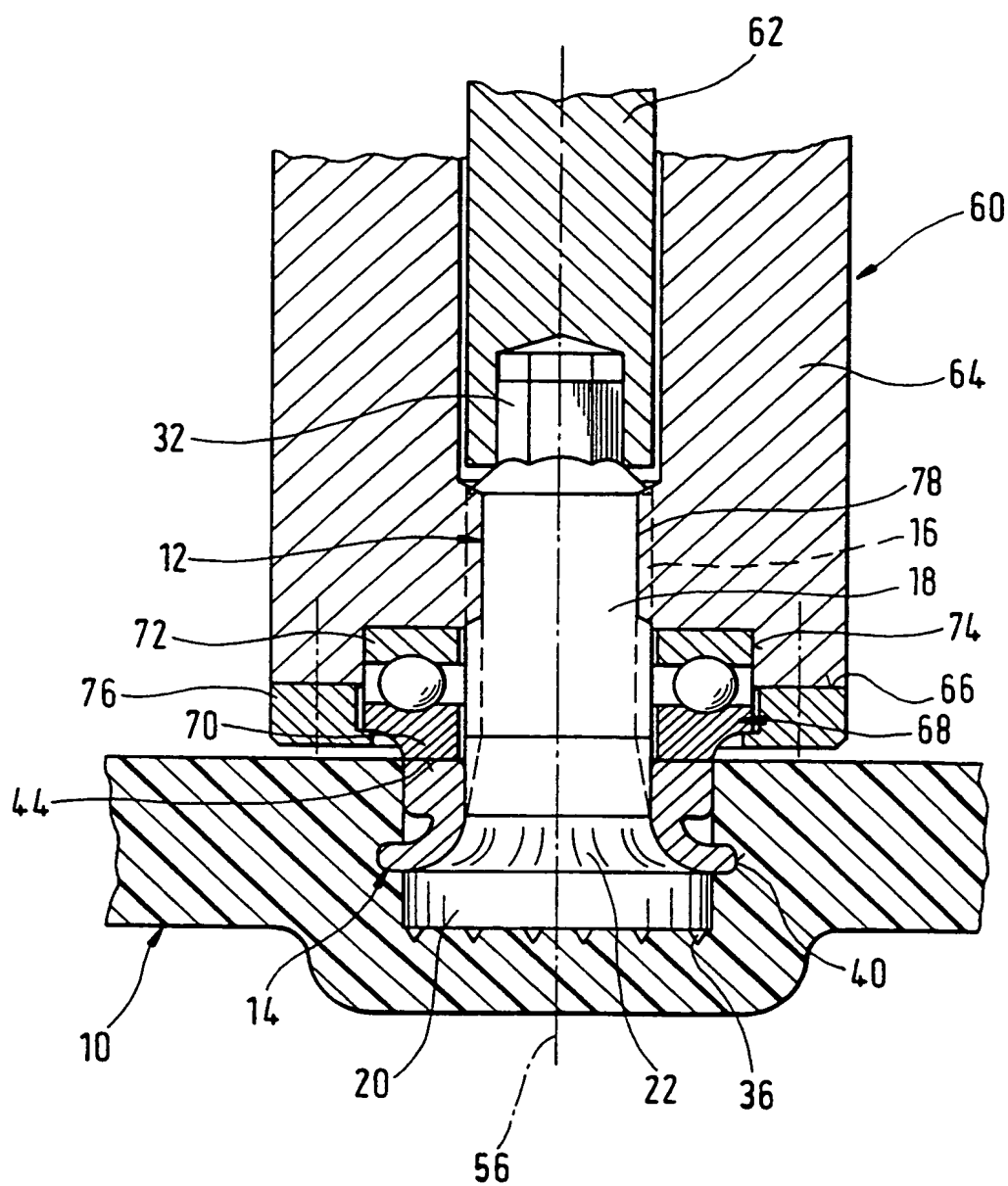
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 7



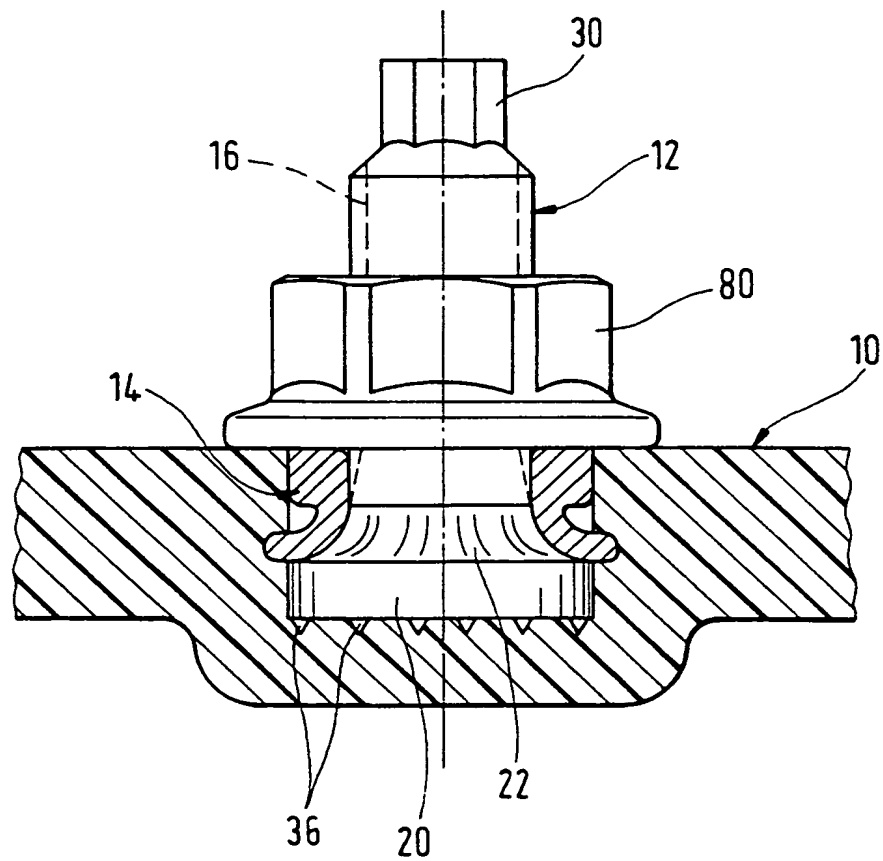
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 12

5/10

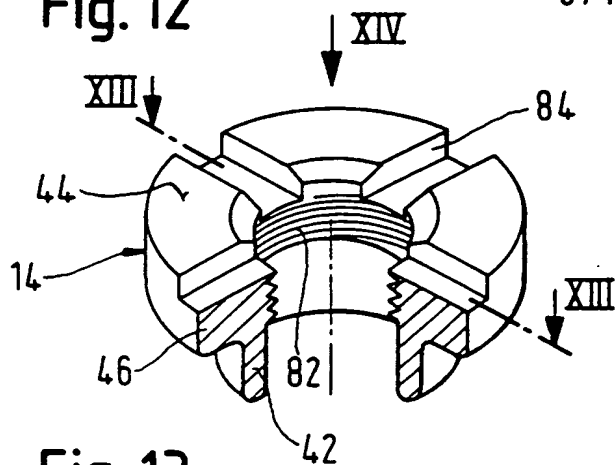


Fig. 13

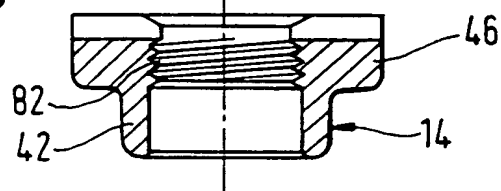


Fig. 14

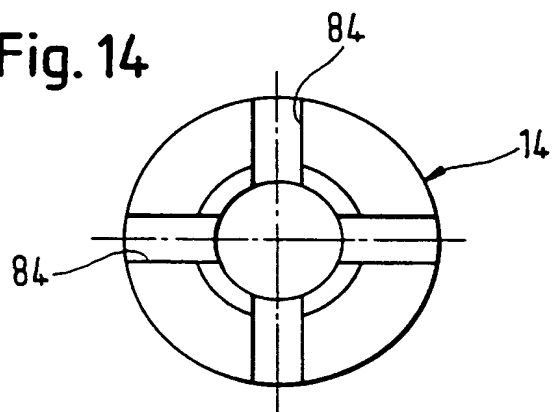


Fig. 15

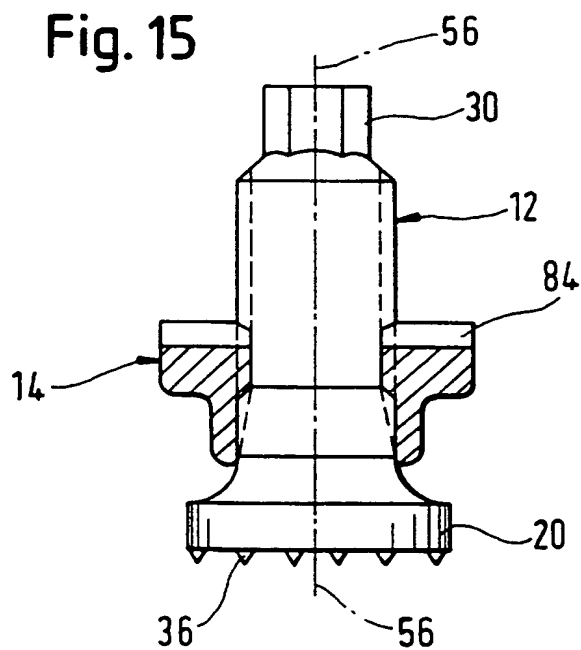


Fig. 10

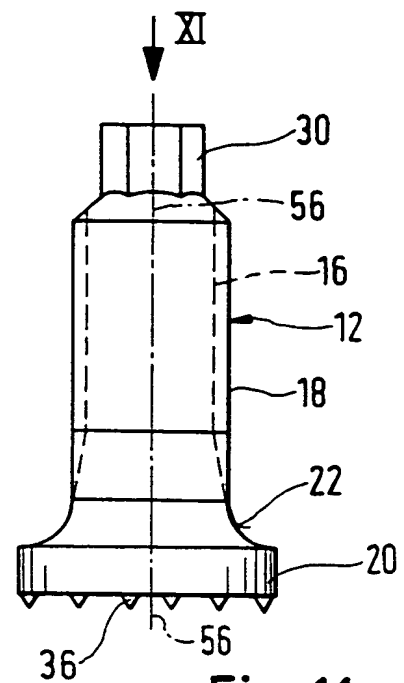


Fig. 11

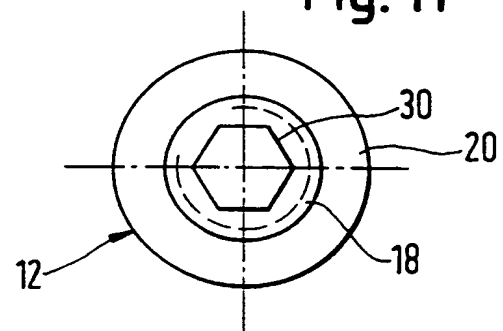
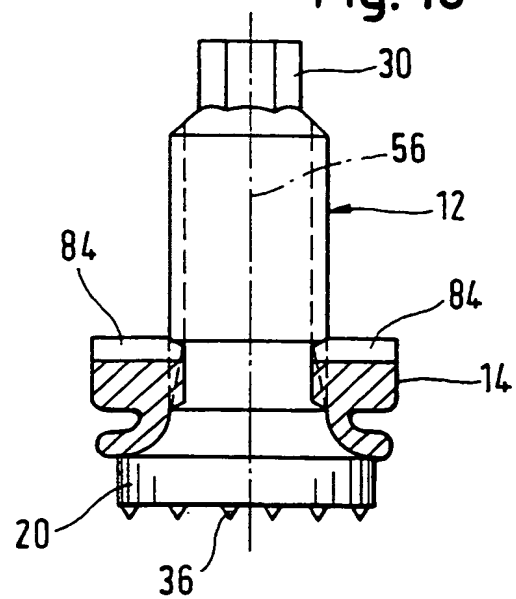
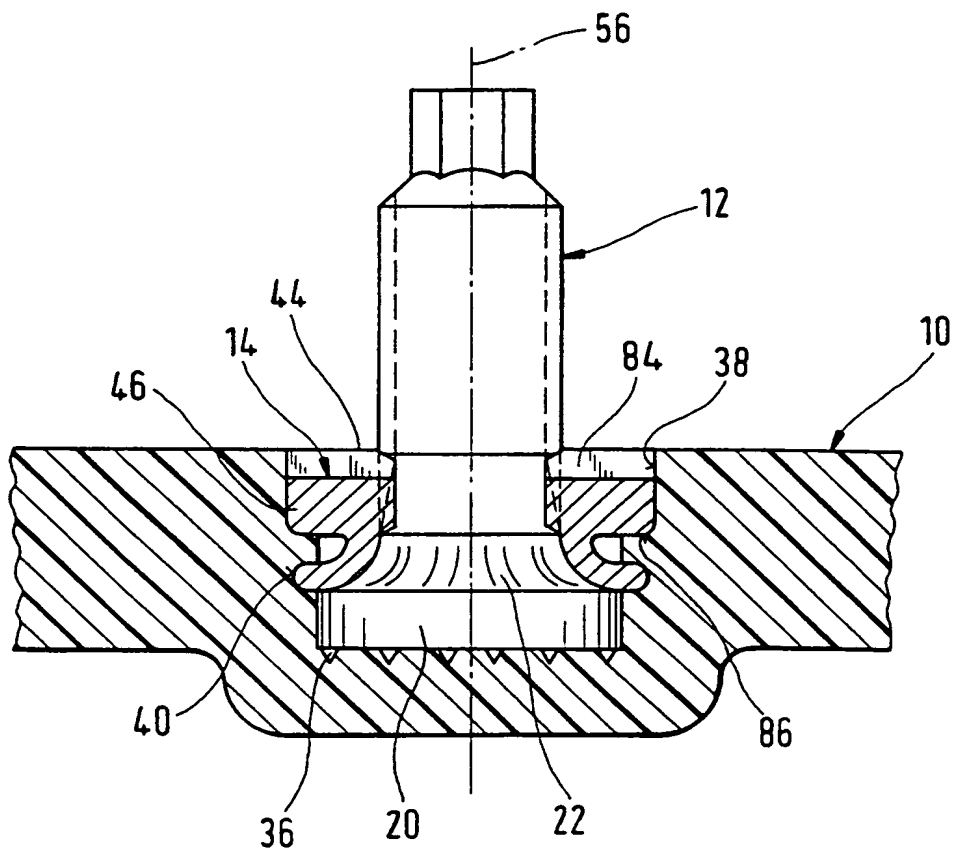


Fig. 16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 17

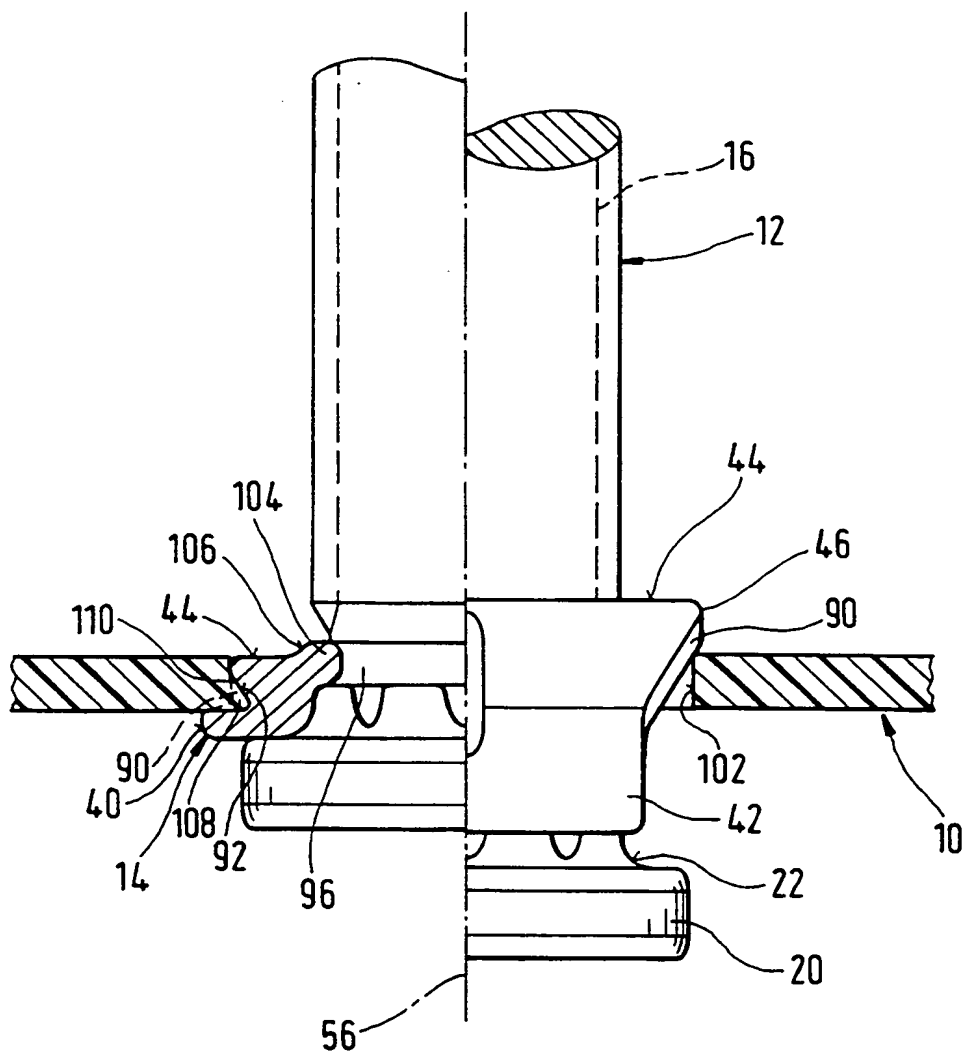


THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 20



THIS PAGE BLANK (USP10)

Fig. 21

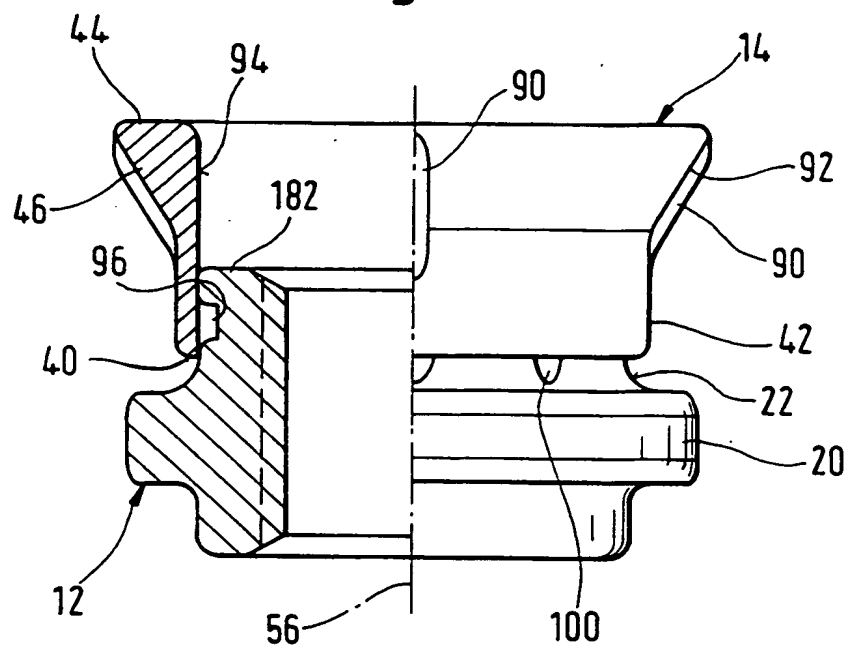
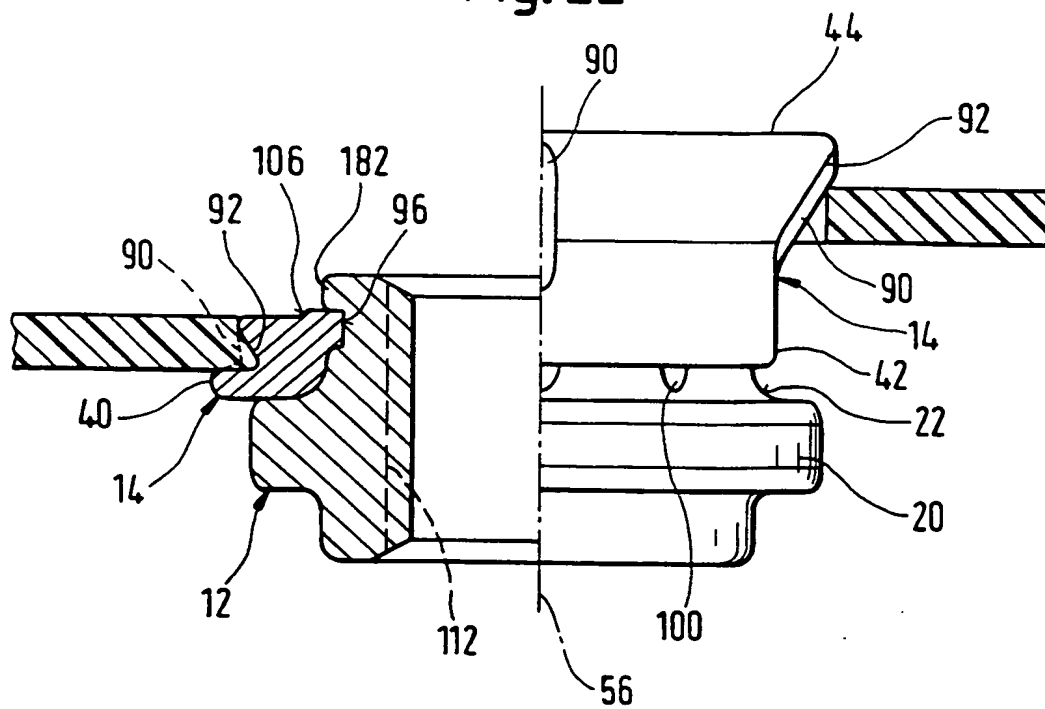


Fig. 22



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/00271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23P19/06 B21J15/02 F16B19/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23P B21J F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 545 367 A (WELLS) 21 May 1942 (1942-05-21) page 2, line 94 -page 3, line 51; figures	1,2,4,5, 13,14, 19-24, 27,32
A	US 4 212 224 A (BRAGG ROBERT C JR ET AL) 15 July 1980 (1980-07-15) abstract; figures	1,18,20, 21,23, 25,26
A	EP 0 113 308 A (REXNORD INC) 11 July 1984 (1984-07-11) abstract; figures	1,13,14, 18,20, 21,23,32
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 2000

Date of mailing of the international search report

07/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plastiras, D

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 842 733 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 20 May 1998 (1998-05-20) claims 1,4,17,20; figures <u> </u>	1,18,20, 21,23,30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/00271

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 545367	A		NONE	
US 4212224	A	15-07-1980	NONE	
EP 0113308	A	11-07-1984	BR 8306688 A JP 59113310 A	17-07-1984 30-06-1984
EP 0842733	A	20-05-1998	DE 19647831 A CA 2214730 A CN 1182653 A CZ 9702737 A JP 10213108 A	20-05-1998 19-05-1998 27-05-1998 17-06-1998 11-08-1998

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23P19/06 B21J15/02 F16B19/05

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23P B21J F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 545 367 A (WELLS) 21. Mai 1942 (1942-05-21) Seite 2, Zeile 94 -Seite 3, Zeile 51; Abbildungen	1,2,4,5, 13,14, 19-24, 27,32
A	US 4 212 224 A (BRAGG ROBERT C JR ET AL) 15. Juli 1980 (1980-07-15) Zusammenfassung; Abbildungen	1,18,20, 21,23, 25,26
A	EP 0 113 308 A (REXNORD INC) 11. Juli 1984 (1984-07-11) Zusammenfassung; Abbildungen	1,13,14, 18,20, 21,23,32

-/--

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

X Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

*E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

2. Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie ansetzen ist.

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y*) Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* & * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Mai 2000

Abgabedatum des internationalen Forschungsberichts

07/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plastiras, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 842 733 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 20. Mai 1998 (1998-05-20) Ansprüche 1,4,17,20; Abbildungen <u> </u>	1,18,20, 21,23,30

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00271

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 545367	A		KEINE		
US 4212224	A	15-07-1980	KEINE		
EP 0113308	A	11-07-1984	BR	8306688 A	17-07-1984
			JP	59113310 A	30-06-1984
EP 0842733	A	20-05-1998	DE	19647831 A	20-05-1998
			CA	2214730 A	19-05-1998
			CN	1182653 A	27-05-1998
			CZ	9702737 A	17-06-1998
			JP	10213108 A	11-08-1998

THIS PAGE BLANK (USPIC)